



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
11.05.2022 г.



Рабочая программа дисциплины

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения
очная

Казань - 2022

Составитель:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Нафиков Инсаф Рафитович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «25» апреля 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Халиуллин Дамир Тагирович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия, обучающийся должен овладеть следующими результатами по
дисциплине «Источники питания электроприборов»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ПК-4.1	Анализировать информацию для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства и выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.	Знать: характеристики источников питания электроприборов для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства
		Уметь: анализировать информацию об источниках питания электроприборов для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства
		Владеть: навыками анализа информации источников питания электроприборов для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору блока 1. Изучается в 5 семестре на 3 курсе при очной и заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: физика, электрические измерения.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующей дисциплины: электротехника и электроника, электрогидросистемы сельскохозяйственных машин, автомата, светотехника и электротехнологии, монтаж электрооборудования и средств автоматизации, электрические машины.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	8 семестр	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	51	-
в том числе:		
- лекции, час	16	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		
- лабораторные занятия, час	34	-
- практические занятия, час	-	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
- зачет с оценкой, час	1	-
- экзамен, час	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	57	-
в том числе:		
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	28	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	24	-
- контрольная работа, час	-	-
- подготовка к зачету с оценкой, час	5	-
- подготовка к экзамену, час	-	-
Общая трудоемкость час	108	-
з.е.	3	-

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лаб. работы		пр. занятие		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	ИП с гальванической развязкой. Линейный источник питания	4	-	8	-	-	-	12	-	15	-
2	Импульсный источник питания	4	-	8	-	-	-	12	-	14	-
3	ИП на основе высокочастотного импульсного преобразователя	4	-	10	-	-	-	14	-	14	-
4	Схемы ИП и управление современными энергосберегающими лампами дневного света	4	-	8	-	-	-	12	-	14	-
Итого		16	-	34	-	-	-	50	-	57	-

Таблица 4.2.- Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		ОЧНО		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Источники питания (ИП) с гальванической развязкой от сети. Линейный источник питания.				
	<i>Лекционный курс</i>	4	-	-	-
1.1	Введение. Биполярные, униполярные (МОП, МДП) и полевые транзисторы. Диоды, стабилитроны, тиристоры, симисторы, фототиристоры (оптроны). Компараторы. Трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности, генераторы, фильтры.	1	-	-	-
1.2	Источники питания (ИП) с гальванической развязкой от сети на оптронах. Микромощный	2	-	--	-

	стабилизатор с малым потреблением. ИС с разделительными конденсаторами. Используемые методы и физические явления для генерации стабильного напряжения в линейных ИП, КПД линейных ИП.				
	Простейшие (параметрические) линейные стабилизаторы. Примеры параметрических стабилизаторов. Формулы для расчета параметрических стабилизаторов. Достоинства и недостатки ИП. Стабилизатор с током нагрузки до 5А.	1	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>		8		-	-
1.3	Инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории; Изучение и ознакомление с аппаратурой, используемой в экспериментах; Подготовка и проведение измерений с помощью приборов лаборатории; Порядок работы с установками и приборами.	1	-	-	-
	Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора; Определение тока холостого хода однофазного трансформатора;	2	-	-	-
	Определение внешней характеристики однофазного трансформатора; Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора	2	-	-	-
	Исследование ИП с различной схемой развязки от сети 220 В. Расчет емкости разделительного конденсатора; Исследование однополупериодного однофазного выпрямителя;	2	-	-	-
	Исследование двухполупериодного однофазного выпрямителя; Исследование параметрических стабилизаторов. Расчет гасящего резистора и коэффициента стабилизации.	1	-	-	-
2	Импульсные источники питания.				
<i>Лекционный курс</i>		4	-	-	-
2.1	Методы и физические явления, используемые для генерации стабильного напряжения в импульсных ИП. Типовые структурные схемы импульсных ИП.	1	-	-	-
2.2	КПД импульсных ИП. Простейший импульсный стабилизатор на несложной элементной базе.	2	-	-	-
2.3	Схема устройства бесперебойного питания на основе импульсного стабилизатора с многофункциональной системой защиты. Достоинства и недостатки импульсных ИП.	1	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>		8		-	-
2.9	Изучение структурных и принципиальных схем импульсных источников питания;	4	-	-	-
	Изучение структурной и принципиальной схемы устройства бесперебойного питания на	4	-	--	

	основе импульсного стабилизатора.				
3	Раздел 3. ИП на основе высокочастотного (ВЧ) импульсного преобразователя				
	<i>Лекционный курс</i>	4	-	-	-
3.1	Используемые методы и физические явления для реализации ИП с ВЧ импульсным преобразователем. КПД ИП со схемой ВЧ импульсного преобразователя.	2	-	-	-
3.2	Структурная схема типового высокочастотного преобразователя с питанием от промышленной сети.	1	-	-	-
3.3	Не сложный ИП 35В на основе импульсного преобразования с несложной элементной базой. Достоинства и недостатки ИП со схемой ВЧ импульсного преобразования.	1	-	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	10		-	-
3.4	Изучение структурной схемы типового ВЧ импульсного преобразователя с питанием от промышленной сети;	6	-	-	-
3.5	Изучение структурной схемы и принципиальной схемы ИП 35 В, построенной на основе импульсного ВЧ преобразования.	4	-	-	-
	Раздел 4. Схемы ИП и управление современными энергосберегающими лампами дневного света				
	<i>Лекционный курс</i>	4	-	-	-
4.1	Современные газоразрядные приборы. Магнитный и электромагнитный балласт.	1	-	-	-
4.2	Схемы управления для ламп дневного света мощностью 40 Вт.	1	-	-	-
4.3	Сверхминиатюрная схема управления для ламп дневного света мощностью до 26 Вт.	1	-	-	-
4.4	Бестрансформаторный преобразователь для малогабаритных устройств систем охраны и сигнализации. Мощный преобразователь для питания бытовых электроприборов.	1	-	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	8	-	-	-
4.6	Исследование эффективности, надежности и КПД традиционного и электронного ИП и управление газоразрядными лампами;	2	-	-	-
4.7	Изучение структурной и принципиальной схемы управления для ламп дневного света мощностью 26, 40 Вт.	2	-	-	-
4.8	Исследование эффективности, надежности и КПД традиционного и электронного ИП и управление газоразрядными лампами;	2	-	-	-
	Изучение структурной и принципиальной схемы управления для ламп дневного света мощностью 26, 40 Вт.	2	-	-	-

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Иванов, Б.Л. Технологические измерения и приборы. Часть 2: практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Б.Л.Иванов, Д.Т.Халиуллин, И.И.Кашапов, Р.К.Хусаинов // – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018 г. 32 с.
2. Лушнов, М.А., Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / М.А.Лушнов, О.Ю.Маркин, Р.Р. Лукманов // - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Источники питания электроприборов» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Источники питания электроприборов»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Маскатов Е.А. Источники питания 2012 г. (ЭБС «Лань», раздел «Инженерная наука», издательство Корона – Век)
2. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие/ Э.А.Киреева. - М.: КНОРУС, 2011 г. - 368 с.
3. Бородин И. Ф. Источники энергии и энергосбережение в сельском хозяйстве/ Бородин И. Ф., Загинайлова В. А.. - М.: Издательство "КолосС", 2010 г.
4. Кашкаров А.П. Импульсные источники питания 2005г. (Эбс «Лань» , раздел «Инженерная наука», издательство ДМК Пресс)
5. Кашкаров, А.П. Устройства импульсного электропитания для альтернативных энергоисточников / А.П. Кашкаров. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 148 с. - ISBN 978-5-97060-452-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1032259>

Дополнительная литература:

1. В.Р. Варламов «Современные источники питания» - М.: «ДМК», 2001 г.
2. В.Н. Петров «Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов» - М.: «Мир», 2002 г.
3. А.А. Ровдо «Полупроводниковые диоды и схемы с диодами» - М.: «ЛАЙТ-ЛТД», 2001 г.
4. А.И. Иванов-Циганов «Электрооборудование устройств РЭС» - М.: «Радио и связь».
5. В.Г. Костиков, Е.Н. Парфенов, А.В. Шахов «Источники электропитания электронных средств» - М.: «Горячая линия - Телеком», 2001 г.
6. К.Ф. Ибрагим «Основы электронной техники: элементы, схемы, системы» - М.: «Мир», 2001 г.
7. А.А. Ровдо «Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах» - М.: «Додека», 2001 г.
8. Кашкаров, А. П. Оригинальные конструкции источников питания / А. П. Кашкаров, А. С. Колдунов. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 160 с. — ISBN 978-5-94074-634-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/902>

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная электротехническая библиотека URL: <http://www.electrolibrary.info>
2. Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания URL: <http://www.kodges.ru>
3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
5. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru/?gws_rd=ssl
6. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>
7. Поисковая система Рамблер. <http://www.rambler.ru/>
8. <http://www.edu.ru/modules.p.php?module=webLinks>
9. <http://www.chem-astu.ru/chair/study/index.html>
10. <http://deposittiles.som/Hies/ucpbujet>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем

ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Ольшевская В.Т. Электрооборудование и средства автоматизации сельскохозяйственной техники Методические указания к лабораторным работам. Казань 1994 г.
2. Лушнов, М.А. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / М.А.Лушнов, О.Ю.Маркин, Р.Р. Лукманов // - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 с.
3. Иванов, Б.Л. Технологические измерения и приборы. Часть 2: практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Б.Л.Иванов, Д.Т.Халиуллин, И.И.Кашапов, Р.К.Хусаинов // – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018 г. 32 с.
4. Лушнов, М.А., Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / М.А.Лушнов, О.Ю.Маркин, Р.Р. Лукманов // - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение
Практические занятия			

Самостоятельная работа			KasperskyEndpointSecurity для бизнеса; 4.LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (SoftwarefreeGeneralPublicLicense (GPL)).); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
------------------------	--	--	--

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием №506 1. Ноутбук ASUS K50C; 2. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 3. Экран DA-LITE -1 шт.; 4. Доска; 5. Стол и стул для преподавателя; 6. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.
Лабораторные и практические занятия	Аудитория 508 (Лаборатории технических измерений) 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Электроизмерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры). 3. Мультиметр 4. Осциллограф. 5. Генератор синхронный 6. Выпрямители 7. Трансформатор 8. Реостаты 9. Манометр цифровой 10. Магнитные пускатели 11. Электронные образовательные ресурсы; 12. Ноутбук ASUS K50C; 13. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 14. Экран DA-LITE -1 шт.; 15. Доска; 16. Стол и стул для преподавателя; 17. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. 18. Плакаты и справочники
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, компьютерные классы 518, 502 (компьютеры – 20 шт, локальная сеть, доступ в интернет и ЭИОС) и читальный зал библиотеки оснащенные компьютерами